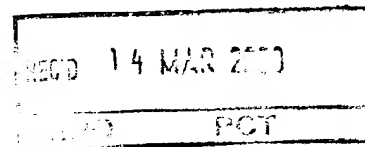


**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



EP 77/9747



Bescheinigung

Die AnalytiCon AG Biotechnologie Pharmazie in Berlin/Deutschland hat eine
Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Vorrichtung und Verfahren zur parallelen flüssigchromato-
graphischen Trennung von Substanzen"

am 20. November 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprüng-
lichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig die Symbole
G 01 N und B 01 D der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 19. Januar 2000

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Jerofsky

Zeichen: 198 55 001.4

GULDE HENGELHAUPT ZIEBIG
PATENTANWÄLTE

European Patent Attorneys
Berlin - München

GULDE HENGELHAUPT ZIEBIG Lützowplatz 11-13, 10785 Berlin

Klaus W. Gulde, Dipl.-Chem.
Jürgen D. Hengelhaupt, Dipl.-Ing.
Dr. Marlene K. Ziebig, Dipl.-Chem.
Dieter A. Dimper, Dipl.-Ing.

Lützowplatz 11-13
D-10785 Berlin

Tel.: 030/264 13 30

Fax: 030/264 18 38

e-mail: PatentAttorneys.GHZ@t-online.de

Unser Zeich./our reference

P46497DE-Gu

Datum/date

Berlin, 20.11.1998

Analyticon AG
Biotechnologie Pharmazie
Tegeler Weg 33

10589 Berlin

Vorrichtung und Verfahren zur parallelen flüssigchromatographischen Trennung von Substanzen

5

Vorrichtung und Verfahren zur parallelen flüssigchromatographischen Trennung von Substanzen

10

Beschreibung

15

20

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung und ein Verfahren zur flüssigchromatographischen Trennung von Substanzen unter Druck gemäß den Oberbegriffen der Ansprüche 1 und 15.

30

35

Die Auftrennung von aus organischen Bestandteilen bestehenden Stoffgemischen wird durch die Hochdruckflüssigchromatographie dominiert. Die Gründe sind im wesentlichen in der Anwendungsbreite und Universalität sowie der Robustheit und Anwenderfreundlichkeit der Methode zu sehen. Mittels der Hochdruckflüssigchromatographie ist es möglich praktisch jedes organische Substanzgemisch aufzutrennen und zu detektieren. Neben der Analyse von Einzelproben, bei der die Trennparameter optimal und entsprechend variierbar sein sollen, müssen mit zunehmender Tendenz in vielen Bereichen große Probenserien unter exakt den gleichen Bedingungen analysiert oder aufgereinigt werden.

So ist es bekannterweise möglich, über serielle Analysen oder Aufreinigung von Proben Probenserien nacheinander zu bearbeiten. Dieses Vorgehen jedoch ist sehr zeitaufwendig und führt zu langen Zeiträumen zwischen der Prozessierung der ersten und der letzten Probe. Nachteiligerweise kann bei der Durchführung der flüssigchromatographischen Trennungen über längere Zeiträume die Konstanz der Bedingungen nicht garantiert werden, da sie unter anderem Proben, Säulenmaterialien und Lösungsmittel verändern können. Der parallele Einsatz vieler Hochdruckflüssigchromatographieanlagen scheidet in der Regel aus ökonomischen Gründen aus.

Es sind Hochdruckchromatographieanlagen bekannt, bei denen mit insgesamt sieben Pumpen, einem Säulenkarussell mit sechzehn Säulen, vier einzelnen Detektoren und einem Fraktionssammler maximal vier Proben parallel bearbeitet werden können (Laborpraxis, Dezember 1967, Seite 61-63). Die hier beschriebenen Anlagen ermöglichen nachteiligerweise nur die Bearbeitung von vier Proben. Hinzu kommt, daß aufgrund ihrer aufwendigen Konstruktion im Vergleich zu der geringen zu bearbeitenden Probenzahl ein ökonomisches Arbeiten nicht gestattet ist.

Eine weitere Anlage ist bekannt, mit der sich maximal ebenfalls vier Proben parallel bearbeiten lassen (Laboratory Automation News, Vol. 2, No. 2, Mai 1997). Hier betreiben vier Pumpen vier Säulen. Substanzen werden in einem UV-Detektor der eine Deuteriumlampe und vier Flusszellen aufweist, bei nur zwei vor der Analyse einstellbaren Wellenlängen detektiert. Die Typerkennung im Detektor schaltet vier Fraktionssammler. Hier werden im wesentlichen mehrere Hochdruckflüssigchromatographiegeräte parallel eingesetzt. Das ist nachteiligerweise unökonomisch.

In der DE 195 45 423 A1 ist eine Vorrichtung beschrieben, mit der bis zu zweiundsiebzig parallele Trennungen möglich sein sollen. Die Vorrichtung basiert auf zwei miteinander verbundenen kreis- und scheibenförmigen Trennphasen. Der Strom der mobilen Phase kehrt sich bei dieser Vorrichtung um. Für parallele Messungen sollen diese Scheiben mit undurchlässigen Trennwänden versehen sein. Die Detektion soll in einem hier nicht näher beschriebenen Vielkanaldetektor erfolgen. Die Trennphase wird über zwei Pumpen und einem Ventilbaum mit mobiler Phase und Proben versorgt. Diese Vorrichtung weist zwei kritische Punkte auf:

- Es wird nicht näher beschrieben, wie die Flüsse in den verschiedenen Kanälen bei parallelen Betrieb geregelt werden sollen. Verstopft beispielsweise ein Kanal, so würde sich in der dargestellten Vorrichtung ohne Regelung automatisch der Fluss in den anderen Kanälen erhöhen.
- Ebenso ist es fraglich, ob sich die Trennwände auf den Scheiben bei höheren Drücken noch als dicht erweisen. Eine Vermischung verschiedener Proben kann deshalb hier nicht ausgeschlossen werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren zur flüssigchromatographischen Trennung unter Druck anzubieten, mit denen eine parallele Auftrennung und Detektion von mindestens mehreren Proben möglich ist, wobei die Vorrichtung eine kompakte, kostensparende Konstruktion aufweisen soll.

Die Lösung der Aufgabe erfolgt mit dem kennzeichnenden Teilen der Ansprüche 1 und 6.

Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen aufgeführt.

Die Erfindung weist verschiedene Vorteile auf. Pro Zeiteinheit können bedeutend mehr Proben analysiert werden. In der gleichen Zeit, in der eine herkömmliche Hochdruckflüssigchromatographieanlage nur eine Probe
5 oder eine der oben beschriebenen Parallelchromatographievorrichtungen vier Proben auftrennen, kann die erfindungsgemäße Vorrichtung fünf oder bedeutend mehr Proben auftrennen. Vorteilhafterweise ist bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung jede Trennungslinie einschließlich der Trennsäulen physikalisch von der anderen
10 getrennt, so daß eine Vermischung der Proben nicht stattfinden kann. Für den Betrieb mit Minderdruckgradient werden selbst bei einem Parallelbetrieb von wesentlich mehr als fünf Trennsäulen nur eine Pumpe oder
15 für den Hochdruckgradienten maximal zwei Pumpen benötigt. Dies spart Raum und Kosten. Da für die Probeninjektion 6-Wege-Ventile parallel geschaltet werden, wird nur eine Ventilsteuerung benötigt. Eine solche parallel betriebene Chromatographievorrichtung kann günstigerweise mit einem einzelnen oder mehreren
20 Multikanaldetektoren, bei denen parallel UV-Absorptionsspektren von einer großen Zahl von Chromatographiekanälen (Trennungslinien) unabhängig voneinander aufgenommen und ausgewertet werden können,
25 anstelle von vielen einzelnen Detektoren ausgestattet werden. Schließlich sind die Chromatogramme der einzelnen Trennungslinien durch den Einbau einer kalibrierbaren Flussregelung absolut miteinander vergleichbar.

30 Die Erfindung wird anhand von Zeichnungen und Ausführungsbeispielens näher erläutert.

Es zeigen

Fig. 1a ein Ablaufschema mit acht Trennungslinien sowie einer Anordnungsvariante der Flussregelungseinheit,

Fig. 1b ein Ablaufschema mit einer weiteren Anordnungsvariante der Flussregelungseinheit,

Fig. 1c ein Ablaufschema mit Ausgangsviskositätsmessung für den Gradientenbetrieb,

Fig. 2 ein Diagramm zur Wirkungsweise der Flussregelung und

Fig. 3 eine schematische perspektivische Darstellung der Vorrichtung mit 96 Trennungslinien.

Gemäß Fig. 3 befinden sich die zu trennenden Proben in einer Mikrotiterplatte 15. Mittels eines multiparallelen Probeaufnahmesystemes 5, das beispielsweise als Autosampler ausgebildet sein kann, werden acht Proben aufgenommen und dem Injektionssystem 18 zugeführt, das aus Injektionsports 6, 6-Wege-Ventilen 9 und Probenschleifen 7 besteht (Fig. 1a, 1b und 1c). Überflüssiges Probenmaterial gelangt durch entsprechenden Stellung des 6-Wege-Ventiles 9 in den Abfall 8. Sind alle acht Probeaufgabenbeschleifen 7.1 - 7.8 befüllt, werden alle 6-Wege-Ventile 9.1 - 9.8 gleichzeitig geschaltet und auf diese Weise die mit Proben gefüllten Probenschleifen 7.1 - 7.8 mit den Trennsäulen 11.1 - 11.8 verbunden, so daß die Proben parallel und gleichzeitig in die Trennsäulen 11.1 - 11.8 gespült werden können. Die Trennsäulen 11.1 - 11.8 sind in einer Trennsäulenbatterie 11 kompakt miteinander verbunden.

Über Ventile 1.1 - 1.4 und 2.1 - 2.4 und Pumpen 3 und 4 wird die mobile Phase über einen Drucksensor 19, der

Teil einer Flussregelungseinheit 20 ist, in die einzelnen Trennungslinien 17.1 - 17.8 gefördert. Es kann sowohl ein Niederdruck- als auch ein Hochdruckgradient gefahren werden. Im Falle der Niederdruckvariante genügt die Pumpe 3, bei Hochdruckgradienten muß mit zwei Pumpen 3 und 4 gefahren werden. Die über die Pumpen 3 oder 4 geförderte mobile Phase transportiert die Proben gemäß Fig. 1a von den Probenaufgabeschleifen 7 über einen Flussregler 10, der ebenfalls Teil der Flussregelungseinheit 20 ist, auf die Trennsäulenbatterie 11. In den Trennsäulen 11.1 - 11.8 werden auf an sich bekannte Weise die Komponenten der Proben aufgetrennt.

Über einen Flussregler 10, ebenfalls zur Flussregelungseinheit 20 gehörend, werden die Komponenten in einen Multikanaldetektor 13 geführt. Der Multikanaldetektor 13 kann auf dem Prinzip an sich bekannter Detektionsverfahren z. B. der Ultraviolettabsorption oder der Fluoreszenzspektroskopie basieren. Für jede der acht Proben nimmt der Multikanaldetektor 13 ein eigenes Chromatogramm bzw. Spektren auf.

Dient die erfindungsgemäße Vorrichtung ausschließlich der analytischen Bestimmung, werden nun Probenreste und die mobile Phase in einen Abfall 14 geführt.

Bei einer präparativen oder semipräparativen Arbeitsweise werden die Proben nach der Trennung aufgereinigt und weiterverwendet. Dann wird anstelle des Abfalls 14 ein multiparalleler Fraktionssammler, der hier nicht dargestellt ist, installiert. In diesem Fall steuert ein zerstörungsfrei arbeitender Detektor, z.B. ein multiparalleler Ultraviolettabsorptionsdetektor 13 mit Peakerkennung, den Fraktionssammler, der die aufgereinigten Komponenten sammelt.

Vor allem bei analytischer Zielstellung ist häufig eine exakte Vergleichbarkeit der Chromatogramme und einer eindeutigen Identifikation von getrennten Substanzen anhand der Retentionszeiten im Chromatogramm notwendig. Für diesen Anwendungsfall kann die erfindungsgemäße Vorrichtung vorteilhafterweise mit einer Flussregelungseinheit 20 versehen werden (Fig. 1a, 1b und 1c). Die Flussregelungseinheit 20 besteht aus dem Drucksensor 19, dem Flussregler 10 und dem Flussmesser 12. In Fig. 1a sind in jeder parallelen Trennungslinie 17.1 - 17.8 Flussregler 10 vor dem 6-Wege-Ventil 9 vorgesehen und Flussmesser 12, die hier beispielhaft nach dem Detektor 13 angeordnet sind. Der erforderliche Ausgangsdruckmesser 19 befindet sich zwischen den Pumpen 3, 4 und dem Flussregler 10.

In Fig. 1b ist eine andere beispielhafte Anordnung vorgesehen, in der die Flussregelungseinheit 20 mit den Teilen Flussregler 10 und Flussmesser 12 kompakt vor den 6-Wege-Ventilen 9 eingefügt wird. Ein gleicher Fluss in allen Trennsäulen 11.1 - 11.8 der Trennsäulenbatterie 11 garantiert jedoch noch nicht die Ähnlichkeit von Chromatogrammen gleicher Proben. Geringe Unterschiede in der Art der Befüllung der Trennsäulen 11.1 - 11.8 mit stationärem Phasenmaterial, die z.B. auf unterschiedliche Füllhöhe oder Packungsdichte zurückzuführen sind, können zu unterschiedlichen Retentionszeiten führen. Da die Flüsse in den einzelnen parallelen Trennlinien 17.1 - 17.8 einzeln regelbar sind, können sie vorteilhafterweise und erfindungsgemäß so eingestellt werden, daß sie die geringen Unterschiede in den Trennsäulen 11.1 - 11.8 ausgleichen. Die Einstellung erfolgt so, daß eine Kalibrierkomponente auf alle Trennsäulen 11.1 - 11.8 aufgegeben wird. Die Mes-

sung der unterschiedlichen Retentionszeiten erfolgt über einen Detektor. Nach Messung der Retentionszeiten wird dann von einem Datenerfassungs-, Verarbeitungs- und Stellwertausgabemodul der Fluss für die einzelnen Trennungslinien 17.1 - 17.8 so berechnet und nach-
5 geregelt, daß sich für die Kalibrierkomponente in allen Trennungslinien 17.1 - 17.8 die gleichen Retentionszeiten ergeben.

Für die Regelung des Flusses wird ein Differenzdruck als ein direktes Maß für den Volumenstrom benutzt, der mittels des Flussmessers 12 ermittelt wird.

Über ein Datenerfassungs-, Verarbeitungs- und Stellwertausgabemodul wird mittels Druckabfall an einem Kapillarteilstück für die jeweilige Trennlinie 17 der
10 aktuelle Volumenstrom (Istwert) erfaßt und an die Regler-Vergleichsstelle geführt. Mit dem von der Auswerteeinheit 16 vorgegebenen Volumenstrom (Sollwert) wird eine Regeldifferenz berechnet. Diese Regeldifferenz steuert über einen Verstärker eine
15 Kombination aus Antriebseinheit und Feinreguliertventil. Das Vorzeichen der Regeldifferenz ist verantwortlich für die Drehrichtung des Ventils. Der Prozeß des Einregeln wird so lange fortgesetzt bis Ist- und Sollwert übereinstimmen.

Neben der Sollwertvorgabe überwacht die Auswerteeinheit 16 auch die Reglerparameter.

Zur Regelung der Volumengeschwindigkeiten von mehreren parallelen Trennungslinien 17 wurde erfindungsgemäß
30 herausgefunden, daß sich die Flüsse in den Trennungslinien 17 besonders rasch auf einen neuen Sollwert einstellen, wenn der Ausgangsdruck (Ausgangsdruckmesser 19) mit einbezogen wird. Um die gegenseitige Beeinflussung, die über den Ausgangsdruck
35 zwangsläufig stattfindet, zu dämpfen, wird der

Kapillardifferenzdruck in den einzelnen Trennungslinien 17.1 - 17.8 zusammen mit dem Ausgangsdruck erfaßt und der Quotient aus Ausgangsdruck und Kapillardifferenzdruck zur Regelung herangezogen. Der Ausgangsdruckmesser 19 für den Ausgangsdruck befindet sich im Hochdruckbereich der Anlage direkt hinter den Pumpen 3 und 4.

10 Gemäß Fig. 1c ist für den Gradientenbetrieb eine Messung der Ausgangsviskosität vorgesehen. Hierfür ist eine Ausgangsviskositätsmessung 22 in Verbindung mit einer Ausgangsflußmessung 21 angeordnet.

15 In Fig. 2 ist die Regelung für 4 parallele HPLC-Trennungslinien 17.1 bis 17.4 in einem Diagramm veranschaulicht, das den Fluss als Funktion der Zeit darstellt. Nach dem Start der HPLC-Pumpen 3 und 4 stellt sich jede der vier Trennungslinien 17.1 bis 17.4 auf einen anderen Volumenstrom ein. Nach Einschaltung der Flussregelungseinheit 20 und Voreinstellung des gleichen Sollwertes herrscht nach einer kurzen Einschwingphase ein gleicher Istwert des Volumenstroms in den Trennungslinien 17.1 bis 17.4.

Zur Angleichung der Retentionszeiten wird eine geeignete Standardsubstanz gleichzeitig in alle Trennungslinien 17 injiziert und die Retentionszeit mit Hilfe des Multikanaldetektors 13 erfaßt. Über einen speziellen Algorithmus errechnet das Datenerfassungs-, Verarbeitungs- und Stellwertausgabemodul daraus die nötigen Sollwerte und gibt diese an die Flussregelungseinheit 20 weiter. Die Retentionszeiten der Standardsubstanz werden in regelmäßigen Abständen überprüft, um gegebenenfalls die Sollwerte nachzustellen.

Vorteilhafterweise ermöglicht die Flussregelungseinheit 20 auch eine Fehlererkennung. Über- oder unterschreitet der Quotient aus Ausgangsdruck und Kapillardifferenzdruck in einer Trennlinie 17 einen zulässigen Bereich, so wird sofort ein Systemfehler (z.B. verstopfte Säule bzw. Kapillare, Leck) erkannt, die betreffende Trennungslinie 17 kann automatisch abgeschaltet werden und auf dem Bildschirm der Auswerteeinheit 16 erscheint eine entsprechende Fehlermeldung.

Die in Fig. 3 dargestellte schematische perspektivische Vorrichtung zeigt eine auf sechsundneunzig Chromatographiekanäle erweiterte Vorrichtung. Das multiparallele Probenaufnahmesystem 5 ermöglicht hier die gleichzeitige Aufnahme von 96 Proben.

Bezugszeichenliste

1.1 - 1.4	Ventil	13	Detektor
2.1 - 2.4	Ventil	14	Abfall
3.	Pumpe	15	Mikrotiterplatte
4	Pumpe	16	Auswerteeinheit
5	Probenaufnahme- system	17.1 -17.8	Trennungslinien
6	Injektionsport	18	Injektionssystem
7.1-7.8	Probenschleife	19	Ausgangs- druckmesser
8	Abfall	20	Flussregelungs- einheit
9.1-9.8	Mehrwegventil	21	Ausgangsflußmessung
10	Flussregler	22	Ausgangsviskositäts messung
11	Trennsäulen- batterie		
11.1 - 11.8	Trennsäulen		
12	Flussmesser		

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur flüssigchromatographischen Trennung
5 von Substanzen unter Druck,

dadurch gekennzeichnet,

daß mindestens mehrere flüssigchromatographische
Trennungslinien (17) nebeneinander verlaufend
angeordnet sind und im Bereich der Probenezuführung
mit einem multiparallelen Probenaufgabensystem (5)
und einem multiparallelen Injektionssystem (18) und
im Detektionsbereich der Trennungslinien (17) mit
einem Multikanaldetektor (13), verbunden mit einer
multiparallelen Auswerteinheit (16), kombiniert
15 sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

20 daß die flüssigchromatographischen Trennungslinien
(17) Flussregelungseinheiten (20) aufweisen.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,

25 dadurch gekennzeichnet,

daß die Flussregelungseinheit (20) aus einem Fluss-
regler (10), einem Ausgangsdruckmesser (19) und
einem Flussmesser (12) besteht.

- 30 4. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Flußregelungseinheiten (20) in jeder Trennungslinie (17) softwaremäßig steuerbar sind.

5 5. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß Flussregler (10) und Flussmesser (12) in einer
Trennungslinie (17) an verschiedenen Orten angeord-
net sind.

15 6. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß Flussregler (10) und Flussmesser (12) in den
Trennungslinien (17) kompakt an einem Ort
angeordnet sind.

20 7. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Flussregelungseinheit (20) vor und/oder
hinter den Trennsäulen (11.1 - 11.8) angeordnet
ist.

25 8. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Ausgangsdruckmesser (19)
druckausgangsseitig unmittelbar nach den Pumpen (3,
30 4) angeordnet ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Probenaufnahmesystem (5) mit mindestens
mehreren parallelen Probeaufnahmeführungen über
mindestens mehrere Injektionsports (6) und
daß Mehrwegventile (9) und Probenschleifen (7), mit
mindestens mehreren Trennsäulen (11.1 - 11.8)
verbunden sind, die mit einem Detektor (13)
gekoppelt sind, der mindestens mehrere Be-
stimmungskanäle aufweist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Trennsäulen (11.1 - 11.8) zu einer Trenn-
säulenbatterie (11) kompakt vereinigt sind.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß jedes Mehrwegventil (9) vor den Trennsäulen
(11.1 - 11.8) angeordnet ist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß jedes Mehrwegventil (9) als 6-Wege-Ventil aus-
gebildet ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß jedes 6-Wege-Ventil Schaltmöglichkeiten zu einem Injektionsport (6), zu einer Probenschleife (7), zu den Pumpen (3, 4), zu einem Abfall (8) und zu einer Trennsäule (11.1 - 11.8) aufweist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine Ausgangsviskositätsmessung (22) angeordnet ist.

15. Verfahren zur flüssigchromatographischen Trennung von Substanzen unter Druck,

dadurch gekennzeichnet,
daß mehrere zu trennende Proben gleichzeitig mindestens mehreren Trennsäulen (11) zugeführt werden und anschließend gleichzeitig und parallel eine Detektion und Auswahl erfolgt.

16. Verfahren nach Anspruch 15,

dadurch gekennzeichnet,
daß die Trennungslinien (17) bezüglich der Retentionszeiten mittels einer Kalibrierprobe kalibriert werden und nach Ermittlung der einzelnen Retentionszeiten durch Steuerung von Flussreglern (10) aufgrund von Daten von Flussmessern (12) und Ausgangsdruckmesser (19) für alle Proben die gleiche Retentionszeit eingestellt wird.

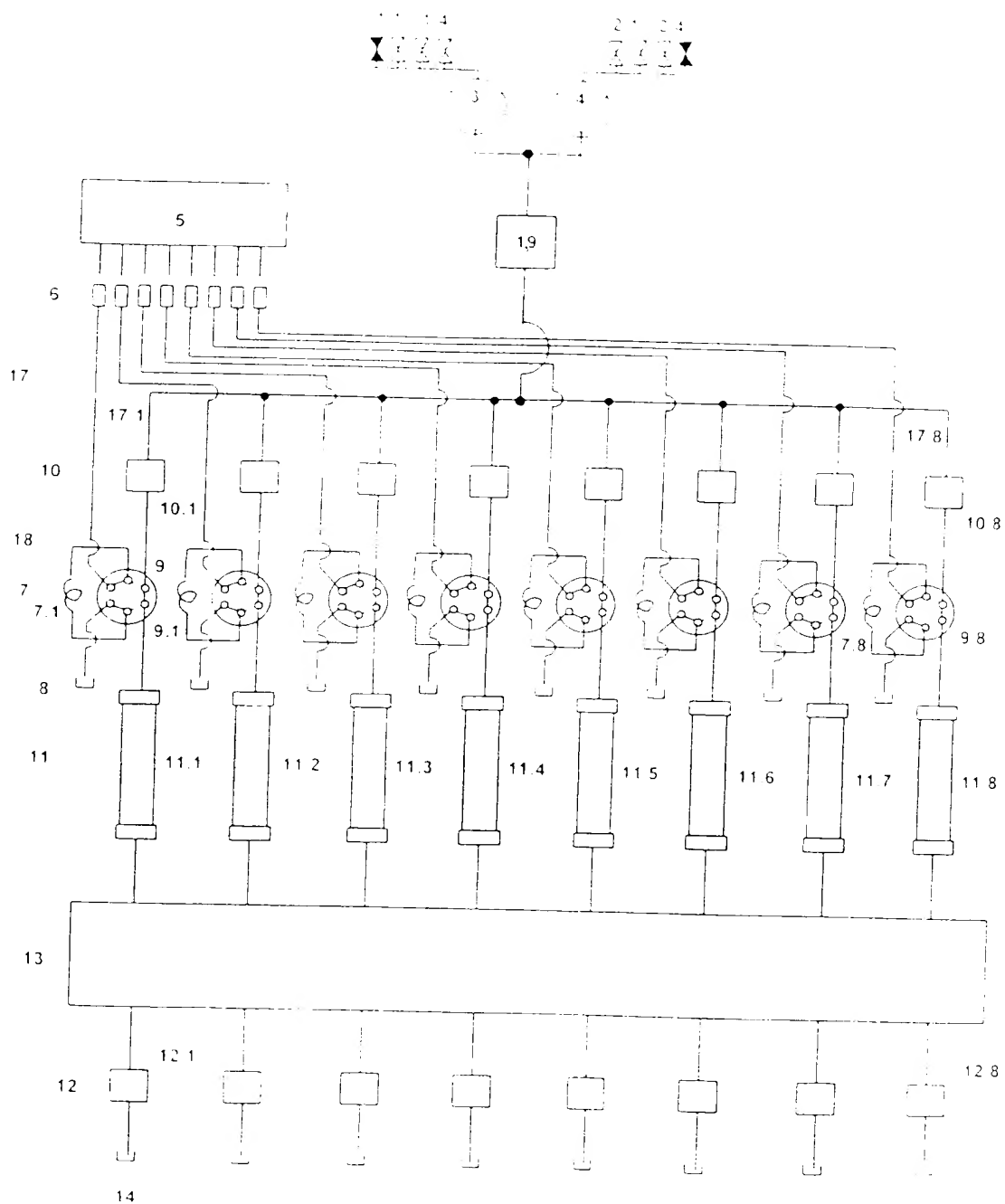


Fig. 1 a

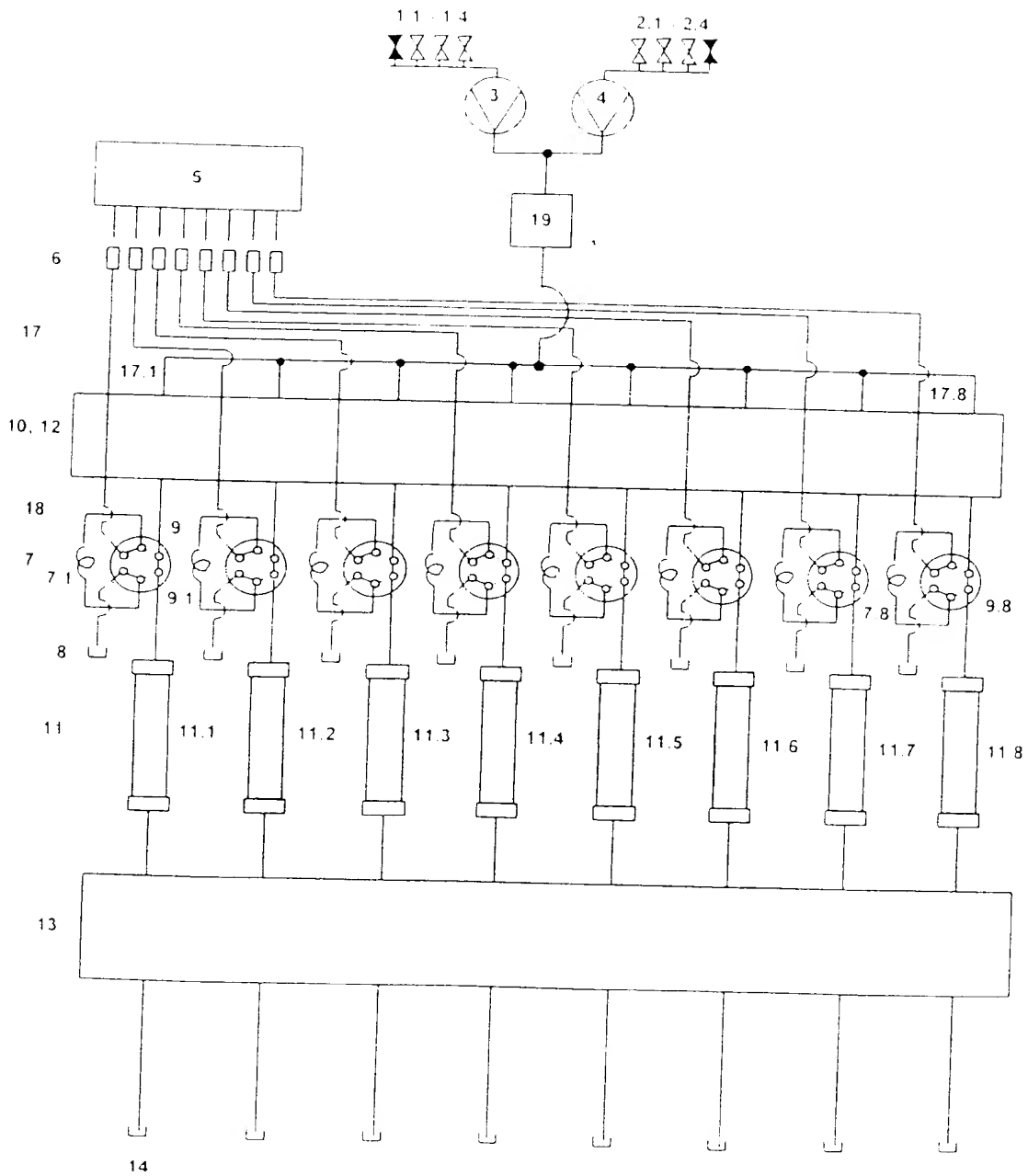


Fig. 1 b

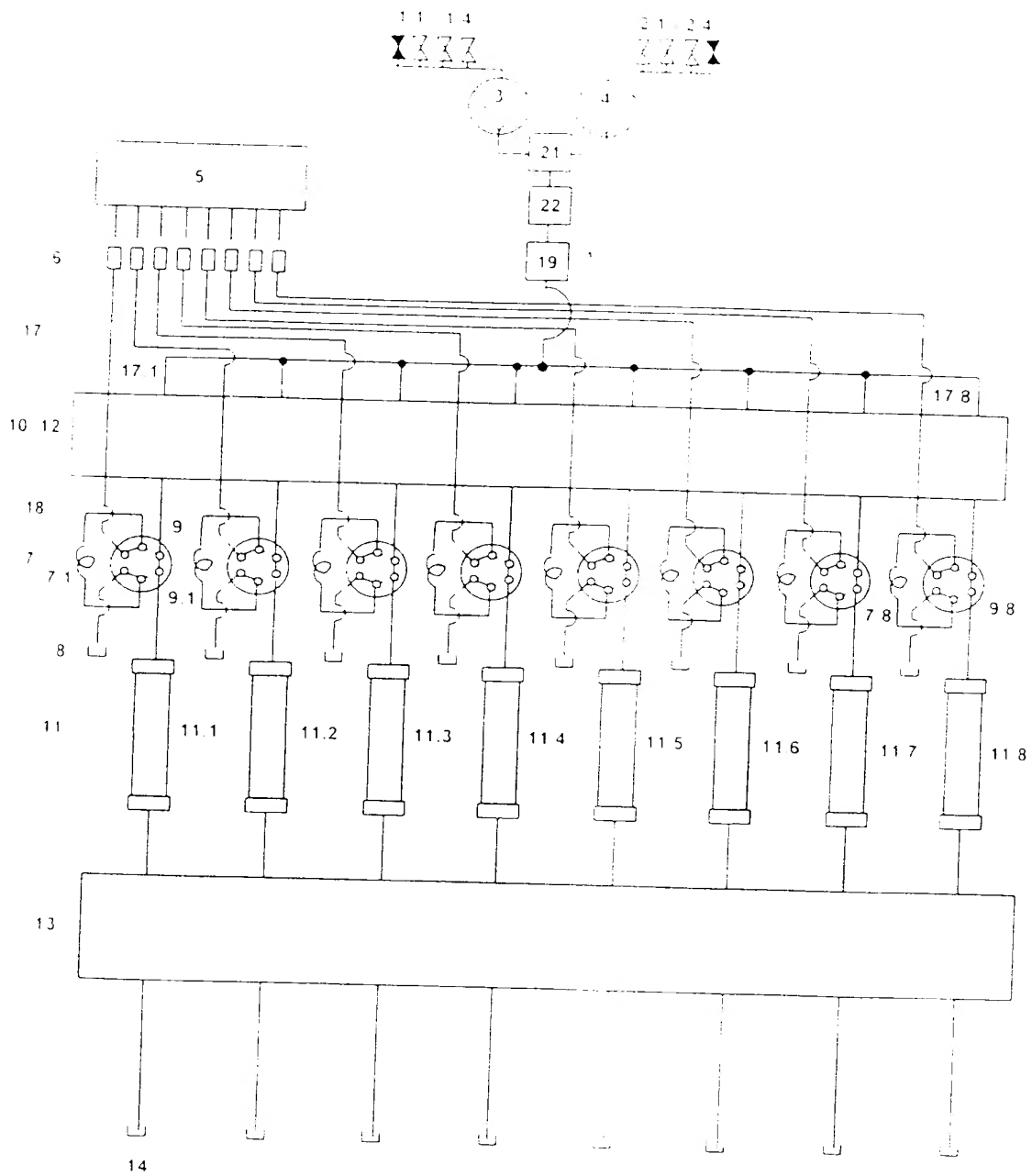


Fig. 1 c

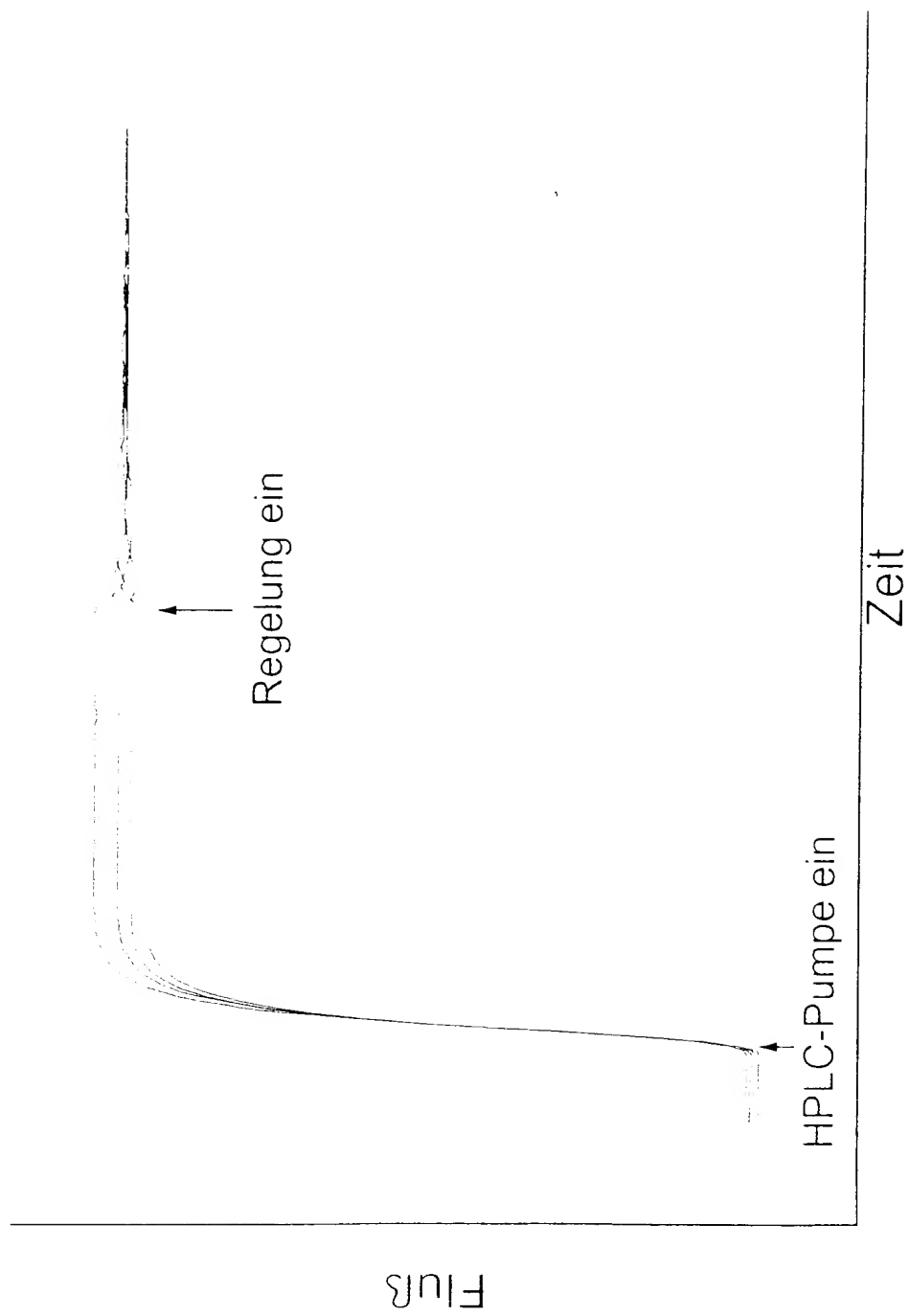
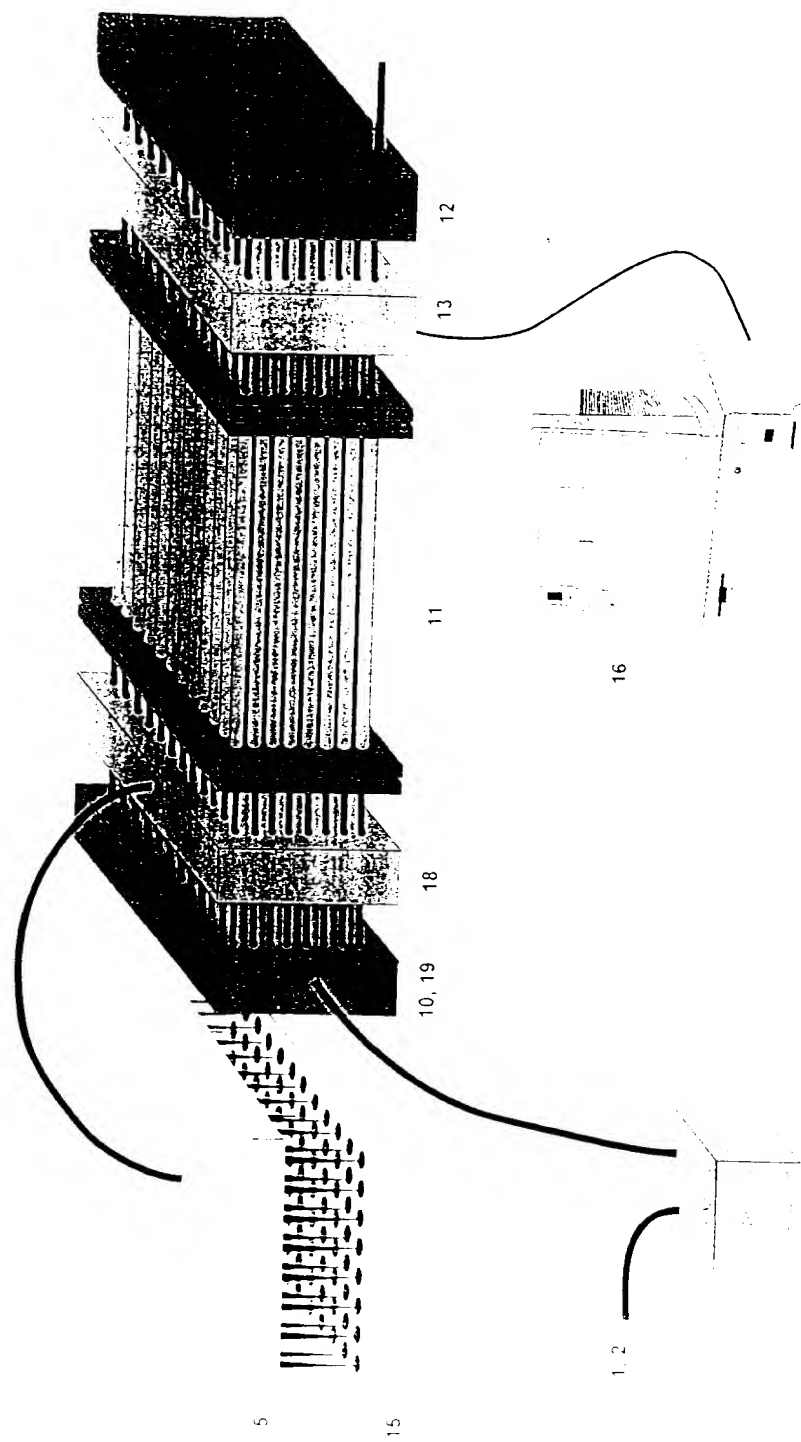


Fig. 2



3, 4

Fig. 3

Zusammenfassung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung und ein Verfahren zur flüssigchromatographischen Trennung von Substanzen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren zur flüssigchromatographischen Trennung unter Druck anzubieten, mit denen eine parallele Auftrennung und Detektion von mindestens mehreren Proben möglich ist, wobei die Vorrichtung eine kompakte, kostensparende Konstruktion aufweisen soll.

Die Lösung der Aufgabe erfolgt mit einer Vorrichtung zur flüssigchromatographischen Trennung von Substanzen unter Druck, die dadurch gekennzeichnet ist, daß mindestens mehrere flüssigchromatographische Trennungslinien (17) nebeneinander verlaufend angeordnet sind und im Bereich der Probenezuführung mit einem multiparallelen Probenaufgabensystem (5) und einem multiparallelen Injektionssystem (18) und im Detektionsbereich der Trennungslinien (17) mit einem Multikanaldetektor (13), verbunden mit einer multiparallelen Auswerteinheit (16), kombiniert sind.
(Fig. 1a)

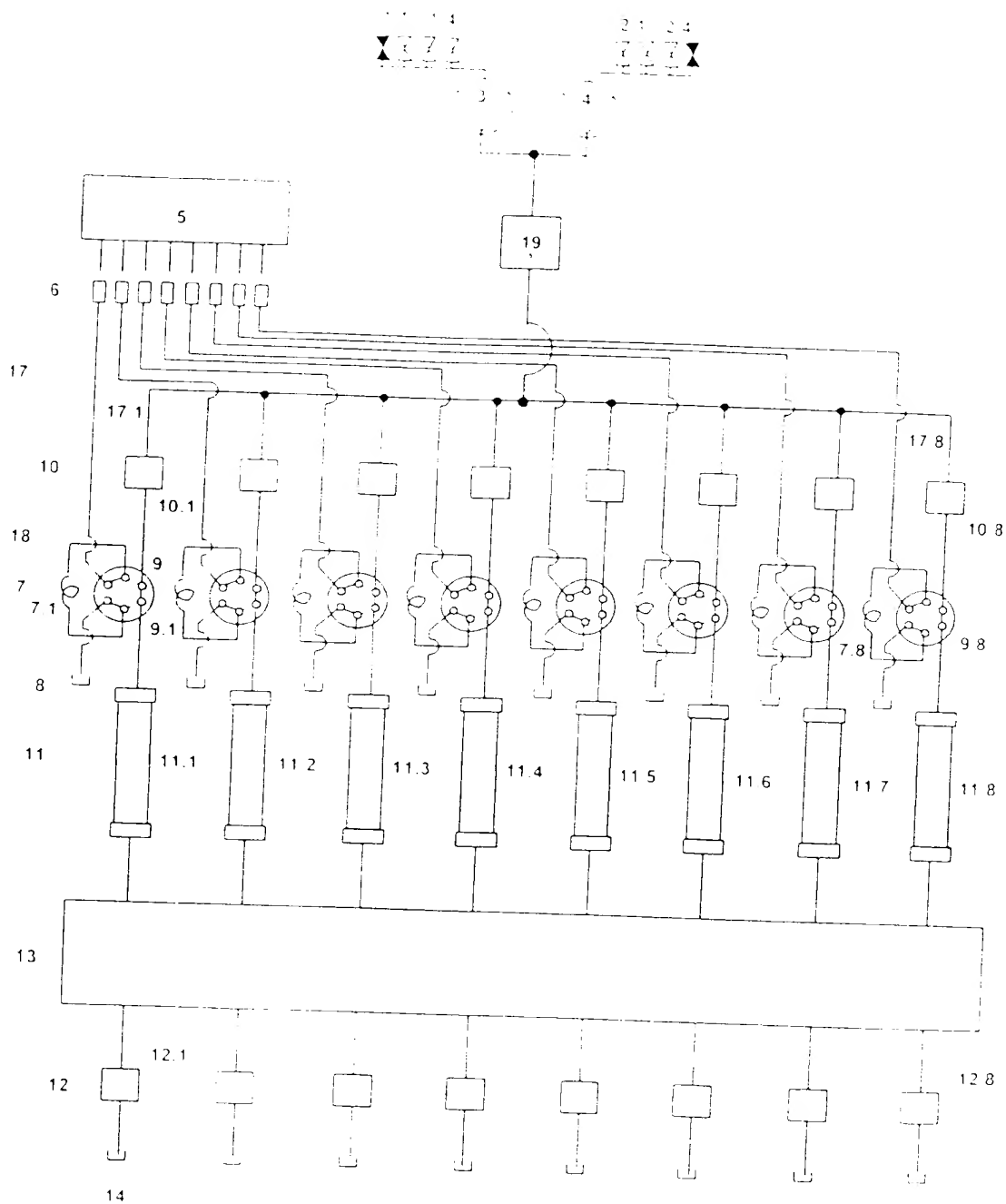


Fig. 1 a